

## Отзыв руководителя

на выпускную квалификационную работу  
студента 4 курса кафедры радиофизики физического факультета СПбГУ  
Айсина Армана Мухамедяновича

“Учёт продольных корреляций флуктуаций среды при исследовании статистических моментов распространяющегося волнового поля”

В подавляющем большинстве теоретических работ о распространении волнового поля во флуктуирующих средах предполагается дельта-коррелированность флуктуаций среды в направлении распространения волнового поля. В представленной работе исследуется влияние продольных корреляций флуктуаций электронной плотности ионосферы на статистические характеристики флуктуаций трансionoсферного сигнала. Задача о вертикальном распространении плоской волны в ионосфере с флуктуациями электронной плотности решается численно. Для численного моделирования используется известный метод множественных фазовых экранов, причём стандартный метод был обобщён для учёта продольных корреляций неоднородностей среды распространения. Модель флуктуаций относительной электронной плотности в работе используется в форме анизотропного степенного спектра с различными внешними масштабами вдоль и поперёк направления распространения.

В результате проведённых численных исследований были получены основные статистические характеристики распространяющегося поля, такие как среднее поле, двухпозиционная и двухчастотная функции когерентности, индекс сцинтилляций. Все перечисленные результаты получены как с учётом продольных корреляций, так и в приближении дельта-коррелированности флуктуаций среды распространения. Сравнение результатов позволило выявить влияние учёта продольных корреляций на поведение основных статистических моментов поля.

В ходе выполнения работы автор овладел основами теории распространения волн в средах с флуктуациями, методами численного решения соответствующих задач и анализа получаемых при моделировании результатов. Разработанные в процессе работы программы в среде Матлаб могут быть использованы для дальнейших исследований высокочастотных полей в средах с флуктуациями.

Считаю, что работа отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам и может быть представлена к защите на степень бакалавра физики.



Доцент В.Э. Герм, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник